

СПИСОК ЦИТИРОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Машины и аппараты пищевых производств. В 2-х кн. / С. Т. Антипов, И. Т. Кретов, А. Н. Остриков и др.; Под ред. В. А. Панфилова. – М.: Высшая школа, 2001. 1527с.
2. Оборудование для мясной и птицеперерабатывающей промышленности. Отраслевой каталог. ЦНИИТЭИлегпищемаш. Москва – 1986 г.
3. Мясожировое производство: убой животных, обработка туш и побочного сырья. Под ред. Лисицына А. Б. – М.: ВНИИ мясной промышленности. 2007.

УДК 620.192.63

ОБЗОР НЕРАЗРУШАЮЩИХ МЕТОДОВ КОНТРОЛЯ СТЫКОВЫХ СВАРНЫХ СОЕДИНЕНИЙ ПРИМЕНИТЕЛЬНО К КАРДАННОМУ ВАЛУ

Лежава А.Г., Трайгель А.С.

Гродненский государственный университет имени Янки Купалы,
Гродно, Республика Беларусь

В статье рассматривается возможность применения основных неразрушающих физических методов контроля сварного соединения карданного вала. Произведено сравнение данных методов. Выявлены их основные преимущества и недостатки. Разработана методика ультразвукового контроля и получены первые предварительные результаты.

Одной из причин нарушения работы карданного вала является разрушения сварных швов, соединяющих вилку и втулку с трубой. В основном это происходит из-за наличия дефектов, которые могут образоваться при проведении сварки и соответствующего термического воздействия в сварном шве, а также участках, прилегающих к нему.

Наружные дефекты сварных соединений могут быть выявлены при визуальном осмотре, а для выявления внутренних используют различные физические методы неразрушающего контроля такие как радиационные, магнитные, ультразвуковые и др.

Работа выполнялась для карданного вала с трубой наружным диаметром 89 мм. Рассматриваемое сварное соединение приведено на рисунке 1.

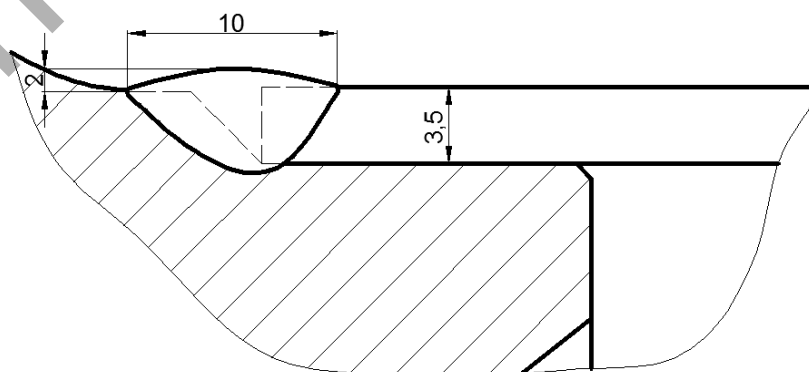


Рисунок 1 – Сварное соединение карданного вала.

Рассмотрим методы неразрушающего контроля применительно к данному сварному соединению и его геометрическим размерам.

Радиационный метод контроля. Применение данного метода к нашему сварному соединению имеет следующие преимущества – точность определения вида дефекта, невысокая требовательность к чистоте поверхности, наглядность. Недостатками данного метода являются: необходимость просвечивания под углом к плоскости стыка, что снижает чувствительность к плоским дефектам; суммарная толщина просвечиваемого металла (две толщины стенки трубы плюс металл вилки) большая, что значительно уменьшает чувствительность. К недостаткам также относится создание отдельных помещений для контроля, вредные условия труда для оператора [1].

Магнитный метод эффективен при небольшой толщине металла и обнаруживает трещины, непроваренные участки, разрывы и крупные поры. Он прост и не требует значительных затрат. Среди недостатков можно выделить то, что дефекты, расположенные параллельно плоскости поверхности (трещина, расслоение), выявляются плохо. К тому же существенное влияние оказывает форма деталей рассматриваемого соединения, искажающая магнитный поток [1-3].

Ультразвуковой метод основан на способности к отражению звуковых волн ультразвукового диапазона. Он является оперативным, позволяет выявить дефекты как на поверхности изделий так и внутренние, безопасен для исполнителей и окружающих, затраты на его применение невелики, относительно легко поддаётся автоматизации, не требует громоздкого оборудования. Кроме того его можно легко и без больших переделок встроить в процесс производства карданных валов. Среди недостатков данного метода можно выделить то, что поверхность ввода изделия должна быть ровной и гладкой [3-4].

Среди рассмотренных выше методов наиболее целесообразно использовать ультразвуковой, с применением раздельно-совмещенной схемы (рисунок 2).

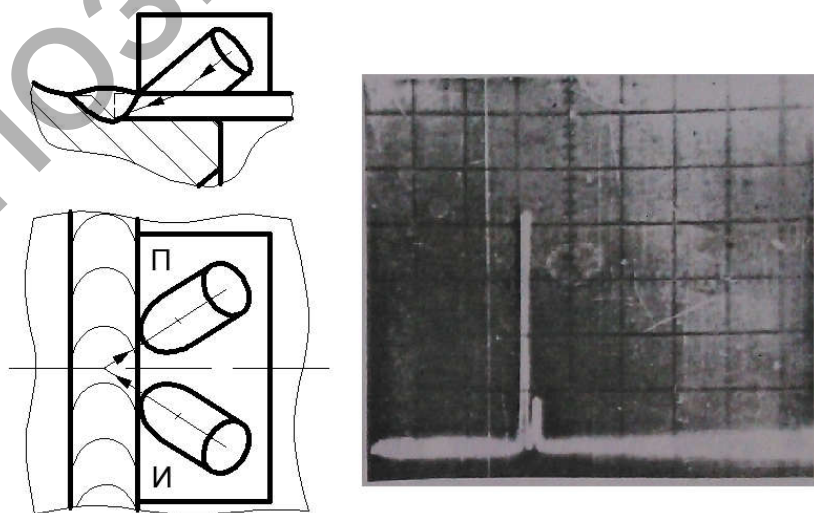


Рисунок 2 – Раздельно-совмещенная схема

Основное преимущество раздельно-совмещенной схемы – низкий уровень помех, особенно помех самого преобразователя, что позволяет контролировать малые толщины.

Применение хордовой схемы приводит к увеличению угла ввода, а значит и к увеличению мешающей поверхностной волны в ущерб поперечной, сильно увеличиваются и размеры ПЭП.

В данной работе применена раздельно-совмещенная схема с выровненной чувствительностью по толщине. Схема спроектирована таким образом, что дефекты в корневой части шва выявляются лучами верхней части призмы, а в верхней части шва – нижней части.

Была проведена практическая работа, заключающаяся в выявлении дефектов разработанным ультразвуковым пьезоэлектрическим преобразователем и сравнение полученных результатов с дефектами, выявленными при вскрытии. Настройку браковочного уровня чувствительности производили по зарубке размером 2,0*0,5 мм. Получены предварительные результаты (рис. 3). На рисунке виден выявленный непровар.



Рисунок 3 – Сварной шов в разрезе

Результаты проведенной работы показывают возможность применения ультразвукового метода для неразрушающего контроля сварного соединения карданного вала.

СПИСОК ЦИТИРОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Волченко, В.Н. Контроль качества сварки / В.Н. Волченко, А.К. Гурвич, А.Н. Майоров, Л.А. Кашуба, Э.Л. Макаров, М.Х. Хусанов – М.: 1975. – 328с.
2. Банов, М.Д. Сварка и резка материалов: учебное пособие / [М. Д.Банов, Ю. В.Казаков, М. Г.Козулин и др.]; под ред. Ю. В.Казакова. – 9-е изд., стер. – М. : Издательский центр «Академия», 2010. – 400 с.
3. Ермолов, И.Н. Ультразвуковой контроль / И.Н. Ермолов, М.И. Ермолов – М.: 1998. – 171с.
4. Неразрушающий контроль: справочник: в 7т / под общ. Ред.: В.В. Клюев. – Т. 3: Ультразвуковой контроль / И.Н. Ермолов, Ю.В. Ланге. – М.: Машиностроение, 2004. – 864с.